

21. 9. 2004

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年12月 1日
Date of Application:

出願番号 特願2003-401994
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-401994]

出願人 ローム株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 PR300194
【提出日】 平成15年12月 1日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H01G 9/012
【発明者】
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社 内
【氏名】 田中 栄作
【特許出願人】
【識別番号】 000116024
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地
【氏名又は名称】 ローム株式会社
【代理人】
【識別番号】 100079131
【弁理士】
【氏名又は名称】 石井 晓夫
【電話番号】 06-6353-3504
【選任した代理人】
【識別番号】 100096747
【弁理士】
【氏名又は名称】 東野 正
【選任した代理人】
【識別番号】 100099966
【弁理士】
【氏名又は名称】 西 博幸
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 018773
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9803444

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

コンデンサ素子と、このコンデンサ素子における陽極に電気的に繋がる金属板製の陽極リード端子と、前記コンデンサ素子における陰極に電気的に繋がる金属板製の陰極リード端子と、前記コンデンサ素子の全体を密封する合成樹脂製のパッケージ体とを備え、前記両リード端子を、前記パッケージ体の底部に、当該両リード端子の下面が、前記パッケージ体の底面に露出するように埋設して成る固体電解コンデンサにおいて、

前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子のうち前記パッケージ体における側面に該当する部分に、立ち起こし片を設けて、この立ち起こし片を、前記パッケージ体内に、当該立ち起こし片の外表面がパッケージ体の側面に露出するように埋設することを特徴とする面実装型固体電解コンデンサ。

【請求項 2】

前記請求項 1 の記載において、前記立ち起こし片が、両リード端子における幅方向に一部に設けられていることを特徴とする面実装型固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

金属板からタイバーにて一体的に連結した両サイドフレームのうち一方のサイドフレームに陽極リード端子を他方のサイドフレームに陰極リード端子を各々設けて成るリードフレームを打ち抜く工程と、前記リードフレームに、テープ材を、当該テープ材が前記陽極リード端子、前記陰極リード端子及び前記タイバーに跨がるように剥離可能に貼着する工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子をその各々のサイドフレームから切り離したのちその一端を立ち起こし片に折り曲げる工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子に対してコンデンサ素子を、当該コンデンサ素子における陽極が陽極リード端子に陰極が陰極リード端子に各々電気的に接続するように装填する工程と、前記コンデンサ素子を密封する合成樹脂製のパッケージ体を、前記両リード端子の表面及びその立ち起こし片の外表面が露出する状態で当該パッケージ体内に前記両リード端子を埋設するようにして成形する工程と、前記テープ材を剥離する工程とから成ることを特徴とする面実装型固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 4】

金属板からタイバーにて一体的に連結した両サイドフレームのうち一方のサイドフレームに陽極リード端子を他方のサイドフレームに陰極リード端子を各々設けて成るリードフレームを打ち抜く工程と、前記リードフレームのうち前記陽極リード端子及び陰極リード端子に、これら両リード端子をその各々のサイドフレームから切り離すことなく立て起こし片を設ける工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子に対してコンデンサ素子を、当該コンデンサ素子における陽極が陽極リード端子に陰極が陰極リード端子に各々電気的に接続するように装填する工程と、前記コンデンサ素子を密封する合成樹脂製のパッケージ体を、前記両リード端子の下面及びその立ち起こし片の外表面が露出する状態で当該パッケージ体内に前記両リード端子を埋設するようにして成形する工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子をその各々のサイドフレームから切り離す工程とから成ることを特徴とする面実装型固体電解コンデンサの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】面実装型固体電解コンデンサ及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンデンサ素子の部分を、合成樹脂製のパッケージ体にて密封して成る固体電解コンデンサのうち、プリント回路基板等に対して半田付けにて実装できるように構成した面実装型の固体電解コンデンサと、その製造方法とに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、この種の面実装型固体電解コンデンサは、そのコンデンサ素子の部分を密封する合成樹脂製のパッケージにおける底面側に、前記コンデンサ素子の陽極側に電気的に繋がる金属板製の陽極リード端子と、前記コンデンサ素子の陰極側に電気的に繋がる金属板製の陰極リード端子とを配設して、これら両端子リード端子によってプリント回路基板等に対して半田付け実装できるように構成している。

【0003】

この場合、従来の面実装型固体電解コンデンサにおいては、前記両リード端子を、パッケージの側面から外向きに突出し、この両リード端子を、前記パッケージ体の底面に折り曲げる構成であったから、前記両リード端子の下面からパッケージ体の上面までの全高さ寸法が高いのであった。

【0004】

そこで、先行技術としての特許文献1は、前記陽極リード端子及び陰極リード端子の両方を前記パッケージ体の底部に、当該両リード端子の下面が、前記パッケージ体の底面の露出するように埋設することを提案している。

【特許文献1】特開2003-68576号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、この先行技術の構成によると、全高さ寸法を、両リード端子をパッケージ体に埋設した分だけ大幅に低くすることができるものの、プリント回路基板等に対して半田付け実装するときにおいて、実際に半田付けされるのは、前記両リード端子の下面のみに限られるとともに、半田の盛り上がりが殆どないから、半田付けの強度が十分ではなく、且つ半田付けの良否を目視にて判断することが困難であるという問題があった。

【0006】

本発明は、この問題を解消した面実装型固体電解コンデンサと、その製造方法を提供することを技術的課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この技術的課題を達成するため本発明の請求項1は、
「コンデンサ素子と、このコンデンサ素子における陽極に電気的に繋がる金属板製の陽極リード端子と、前記コンデンサ素子における陰極に電気的に繋がる金属板製の陰極リード端子と、前記コンデンサ素子の全体を密封する合成樹脂製のパッケージ体とを備え、前記両リード端子を、前記パッケージ体の底部に、当該両リード端子の下面が、前記パッケージ体の底面に露出するように埋設して成る固体電解コンデンサにおいて、

前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子のうち前記パッケージ体における側面に該当する部分に、立ち起こし片を設けて、この立ち起こし片を、前記パッケージ体内に、当該立ち起こし片の外表面がパッケージ体の側面に露出するように埋設する。」
ことを特徴としている。

【0008】

また、本発明の製造方法は、
「金属板からタイバーにて一体的に連結した両サイドフレームのうち一方のサイドフレー

ムに陽極リード端子を他方のサイドフレームに陰極リード端子を各々設けて成るリードフレームを打ち抜く工程と、前記リードフレームに、テープ材を、当該テープ材が前記陽極リード端子、前記陰極リード端子及び前記タイバーに跨るように剥離可能に貼着する工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子をその各々のサイドフレームから切り離したのちその一端を立ち起こし片に折り曲げる工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子に対してコンデンサ素子を、当該コンデンサ素子における陽極が陽極リード端子に陰極が陰極リード端子に各々電気的に接続するように装填する工程と、前記コンデンサ素子を密封する合成樹脂製のパッケージ体を、前記両リード端子の表面及びその立ち起こし片の外表面が露出する状態で当該パッケージ体内に前記両リード端子を埋設するよにして成形する工程と、前記テープ材を剥離する工程とから成る。」ことを特徴としている。

【0009】

更にまた、本発明の製造方法は、「金属板からタイバーにて一体的に連結した両サイドフレームのうち一方のサイドフレームに陽極リード端子を他方のサイドフレームに陰極リード端子を各々設けて成るリードフレームを打ち抜く工程と、前記リードフレームのうち前記陽極リード端子及び陰極リード端子に、これら両リード端子をその各々のサイドフレームから切り離すことなく立て起こし片を設ける工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子に対してコンデンサ素子を、当該コンデンサ素子における陽極が陽極リード端子に陰極が陰極リード端子に各々電気的に接続するように装填する工程と、前記コンデンサ素子を密封する合成樹脂製のパッケージ体を、前記両リード端子の下面及びその立ち起こし片の外表面が露出する状態で当該パッケージ体内に前記両リード端子を埋設するよにして成形する工程と、前記陽極リード端子及び前記陰極リード端子をその各々のサイドフレームから切り離す工程とから成る。」

ことを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

前記したように、パッケージ体における底部に、下面が露出するように埋設される陽極リード端子及び陰極リード端子に、立ち起こし片を設けて、この立ち起こし片を、前記パッケージ体内に、当該立ち起こし片の表面が露出するように埋設することにより、プリント回路基板に対する半田付け実装に際して、溶融した半田が、前記立ち起こし片の表面にまで盛り上がることになるから、この半田の盛り上がりによって、半田付けの強度を大幅に向上できるとともに、目視による半田付け良否の判別が至極簡単に且つ確実にできる。

【0011】

この場合、請求項2に記載したように、立ち起こし片を、両リード端子における幅方向の一部に設けるという構成にすることにより、この立て起こし片をリード端子の幅一杯に設ける場合によりも、この立ち起こし片を設けるための加工が容易になるとともに、軽量化できる。

【0012】

また、請求項3及び4に記載した製造方法によると、前記した構成の固体電解コンデンサを、リードフレームを使用して低成本で製造でき、特に、請求項4に記載した製造方法によると、請求項3の場合のようにテープ材を必要としないので、コストをより低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

【0014】

図1及び図2は、第1の実施の形態による固体電解コンデンサを示す。

【0015】

この固体電解コンデンサ1は、コンデンサ素子2と、金属板製の陽極リード端子3と、同じく金属板製の陰極リード端子4と、前記コンデンサ素子2を全体を密封する合成樹脂製のパッケージ体5とを備えている。

【0016】

前記コンデンサ素子2は、多孔質のチップ片2aと、このチップ片2aの一端面から突出する陽極棒2bと、前記チップ片2aの外周面に形成した陰極膜2cとによって構成されている。

【0017】

前記陽極リード端子3と、前記陰極リード端子4とを略一直線状に配設して、その間の上面に、前記コンデンサ素子2を、その陽極棒2bが前記陽極リード端子3に向かうような方向に供給して、このコンデンサ素子2における陽極棒2bを、前記陽極リード端子3に対して、例えば、当該陽極リード端子3の一端に設けた折り曲げ片6に溶接することにより、電気的に接続するように固着する一方、前記コンデンサ素子2におけるチップ片2aを前記陰極リード端子4に、導電性ペースト7等により、当該チップ片2aにおける陰極膜2cを陰極リード端子4に電気的に接続するように固着する。

【0018】

前記陽極リード端子3における外端、及び前記陰極リード4における外端に、上向きに折り曲げることにより、立て起こし片8、9を一体的に設ける。

【0019】

そして、前記コンデンサ素子2の全体を密封するパッケージ体5を成形するに際しては、前記両リード端子3、4をこのパッケージ体5内に、当該両リード端子3、4の下面が前記パッケージ体5の底面5aに、当該両リード端子3、4における立て起こし片8、9の外表面が前記パッケージ体5の左右側面5b、5cに各々露出するように埋設するという構成にする。

【0020】

前記した構成の固体電解コンデンサ1を、プリント回路基板10等に対して半田付けにて実装するに際して、パッケージ体5の底面5aに露出している両リード端子3、4の下面が半田付けされることに加えて、溶融半田の一部が、図1に二点鎖線で示すように、前面が半田付けされることにより、この盛り上がりによってまで盛り上がり、この盛り上がった状態で凝固するから、この半田の盛り上がりによりも、半田付けの強度を、両リード端子3、4の下面においてのみ半田付けする場合によりも大幅に向かうとともに、目視による半田付け良否の判別ができる。

【0021】

なお、コンデンサ素子2におけるチップ片2aを、導電性ペースト7にて前記陰極リード端子4に対して固着する場合に、前記陰極リード端子4には立ち起こし片9を備えていることにより、この陰極リード端子4の上面に、前記立て起こし片9の存在によって、多い量の導電性ペースト7を溜めておくことができるから、前記導電性ペースト7による固着強度を確実に確保できる。

【0022】

そして、前記した構成の固体電解コンデンサ1の製造に際しては、以下に述べる方法を採用することが好ましい。

【0023】

すなわち、先ず、図2に示すような構成のリードフレームAを、図示しない金属板から打ち抜く。

【0024】

このリードフレームAは、左右一対のサイドフレームA1、A2の相互間を、その長手方向に適宜間隔で配設したタイバーア3にて一体的に連結した構成であり、この各タイバーA3間には、前記両サイドフレームA1、A2のうち一方のサイドフレームA1から内側A3間に、前記陽極リード端子3と、他方のサイドフレームA2から内向きに延びる陰極リード端子4とが一体的に設けられ、前記陽極リード端子3の一端には、上向きに折り曲

げた折り曲げ片6が設けられている。

【0025】

次いで、前記リードフレームAの下面に、図3に示すように、テープ材Bを、当該テープ材Bが前記陽極リード端子3及び前記陰極リード端子4並びに前記タイバーA3の三者に跨がるように貼着する。

【0026】

次いで、前記陽極リード端子3及び前記陰極リード端子4を、図4に示すように、その各々におけるサイドフレームA1, A2から切り離したのち、その外端を、上向きに折り曲げることにより、前記立て起こし片8, 9を設ける。

【0027】

次いで、前記陽極リード端子3と前記陰極リード端子4との間に、コンデンサ素子2を供給して、その陽極棒2bを、前記陽極リード端子3における折り曲げ片6に固着する一方、そのチップ片2aを、前記陰極リード端子4の上面に導電性ペースト7にて固着する。

【0028】

次いで、前記コンデンサ素子2の全体を密封するパッケージ体5を、合成樹脂のトランスマル成形にて成形する。

【0029】

なお、この成形に際しては、前記両リード端子3, 4の下面がパッケージ体5の底面5aに、前記各立ち起こし片8, 9の外表面がパッケージ体5の左右両側面5b, 5cに各々露出するようにする。

【0030】

次いで、前記テープ材Bを、リードフレームA及びパッケージ体5から剥離することにより、前記図1に示す構成の固体電解コンデンサ1を得ることができる。

【0031】

次に、図6～図9は、第2の実施の形態による固体電解コンデンサ11を示す。

【0032】

この固体電解コンデンサ11は、前記第1の実施の形態と同様に、コンデンサ素子12と、金属板製の陽極リード端子13と、同じく金属板製の陰極リード端子14と、前記コンデンサ素子12を全体を密封する合成樹脂製のパッケージ体15とを備えている。

【0033】

前記陽極リード端子13と、前記陰極リード端子14とを略一直線状に配設して、その間に上面に、前記コンデンサ素子12を、その陽極棒12bが前記陽極リード端子13に向かう方向に供給して、このコンデンサ素子12における陽極棒12bを、前記陽極リード端子13に対して、例えば、当該陽極リード端子13の一端に設けた折り曲げ片16に溶接することにより、電気的に接続するように固着する一方、前記コンデンサ素子12におけるチップ片12aを前記陰極リード端子14に、導電性ペースト17等により、当該チップ片12aにおける陰極膜12cを陰極リード端子14に電気的に接続するよう固着する。

【0034】

前記陽極リード端子13及び前記陰極リード端子14を、前記コンデンサ素子12の全体を密封するパッケージ体15の底部に、当該両リード端子13, 14の下面がパッケージ体15の底面15aに露出するようにして埋設する。

【0035】

そして、前記陽極リード端子13及び前記陰極リード端子14の各々に、立ち起こし片18, 19を、当該立ち起こし片18, 19の外表面が前記パッケージ体15における左右両側面15b, 15cに露出する状態で前記パッケージ体15内に埋設するようにして設けるに際して、この各立ち起こし片18, 19を、その各々のリード端子13, 14の幅一杯にすることなく、幅寸法の一部にすることによる構成にする。

【0036】

このような構成にすることにより、前記各立ち起こし片18, 19をその各々のリード端子13, 14の幅一杯にした場合よりも軽量化できる。

【0037】

前記した構成の固体電解コンデンサ11の製造に際しては、以下に述べる方法を採用することが好ましい。

【0038】

すなわち、先ず、図10に示すような構成のリードフレームA'を、図示しない金属板から打ち抜く。

【0039】

このリードフレームA'は、左右一対のサイドフレームA1', A2'の相互間を、その長手方向に適宜間隔で配設したタイバーA3'にて一体的に連結した構成であり、この各タイバーA3'間には、前記両サイドフレームA1', A2'のうち一方のサイドフレームA1'から内向きに延びる陽極リード端子13と、他方のサイドフレームA2'から内向きに延びる陰極リード端子14とが一体的に設けられ、前記陽極リード端子13の一端には、上向きに折り曲げた折り曲げ片16が設けられている。

【0040】

次いで、前記陽極リード端子13と、前記陰極リード端子14との両方に、図11に示すように、コ字状の切線C1, C2を刻設したのち、このコ字状切線C1, C2の内側の部分を上向きに折り曲げることによって、図12及び図13に示すように、前記立ち起こし片18, 19を設ける。

【0041】

次いで、前記陽極リード端子13と前記陰極リード端子14との間に、図14に示すように、コンデンサ素子12を供給して、その陽極棒12bを、前記陽極リード端子13における折り曲げ片16に固着する一方、そのチップ片12aを、前記陰極リード端子14の上面に導電性ペースト17にて固着する。

【0042】

次いで、前記コンデンサ素子12の全体を密封するパッケージ体15を、このパッケージ体15内に前記両リード端子13, 14及びその立ち起こし片18, 19を埋設するようトランスファ成形する。

【0043】

なお、この成形に際しては、前記両リード端子13, 14の下面がパッケージ体15の底面15aに、前記各立ち起こし片18, 19の外表面がパッケージ体15の左右両側面15b, 15cに各々露出するようにする。

【0044】

次いで、前記陽極リード端子13と前記陰極リード端子14との両方を、前記パッケージ体15における左右両側面15b, 15cに沿った切断線D1, D2の箇所において切断してリードフレームA'から切り離すことにより、前記図6～図9に示す構成の固体電解コンデンサ11を得ることができる。

【0045】

この方法によると、前記した第1の実施の形態のようにテープ材を使用しないので、この分だけ工程が簡単になり、コストを低減できる。

【0046】

なお、この第2の実施の形態において、両リード端子13, 14に設ける立ち起こし片18, 19は、両リード端子13, 14にコ字状切線C1, C2を刻設することで、幅方向の中央の部分に設けるという構成にすることに限らず、図17に示すように、両リード端子13, 14における幅方向の端の部分に設けるという構成にしても良いことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】第1の実施の形態による固体電解コンデンサを示す縦断正面図である。

【図2】前記第1の実施の形態の固体電解コンデンサを製造するときに使用するリードフレームの斜視図である。

【図3】前記第1の実施形態の固体電解コンデンサを製造する第1工程を示す斜視図である。

【図4】前記第1の実施形態の固体電解コンデンサを製造する第2工程を示す斜視図である。

【図5】前記第1の実施形態の固体電解コンデンサを製造する第3工程を示す斜視図である。

【図6】第2の実施の形態による固体電解コンデンサを示す正面図である。

【図7】図6の底面図である。

【図8】図6の右側面図である。

【図9】図6の左側面図である。

【図10】前記第2の実施の形態の固体電解コンデンサを製造するときに使用するリードフレームの斜視図である。

【図11】前記第2の実施の形態の固体電解コンデンサを製造する第1工程を示す斜視図である。

【図12】前記第2の実施の形態の固体電解コンデンサを製造する第2工程を示す斜視図である。

【図13】図12のXIII-XIII視拡大断面図である。

【図14】前記第2の実施の形態の固体電解コンデンサを製造する第3工程を示す斜視図である。

【図15】前記第2の実施の形態の固体電解コンデンサを製造する第4工程を示す斜視図である。

【図16】図15のXVI-XVI 視拡大断面図である。

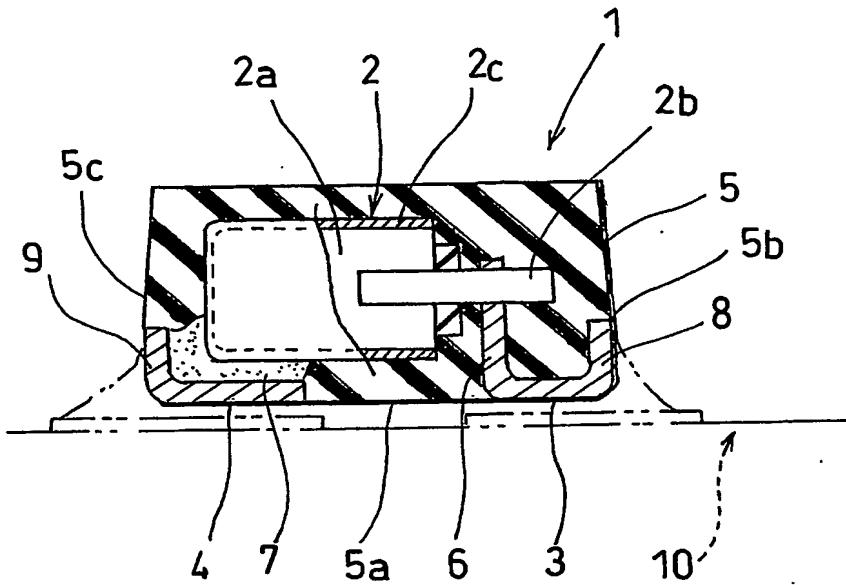
【図17】別の形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

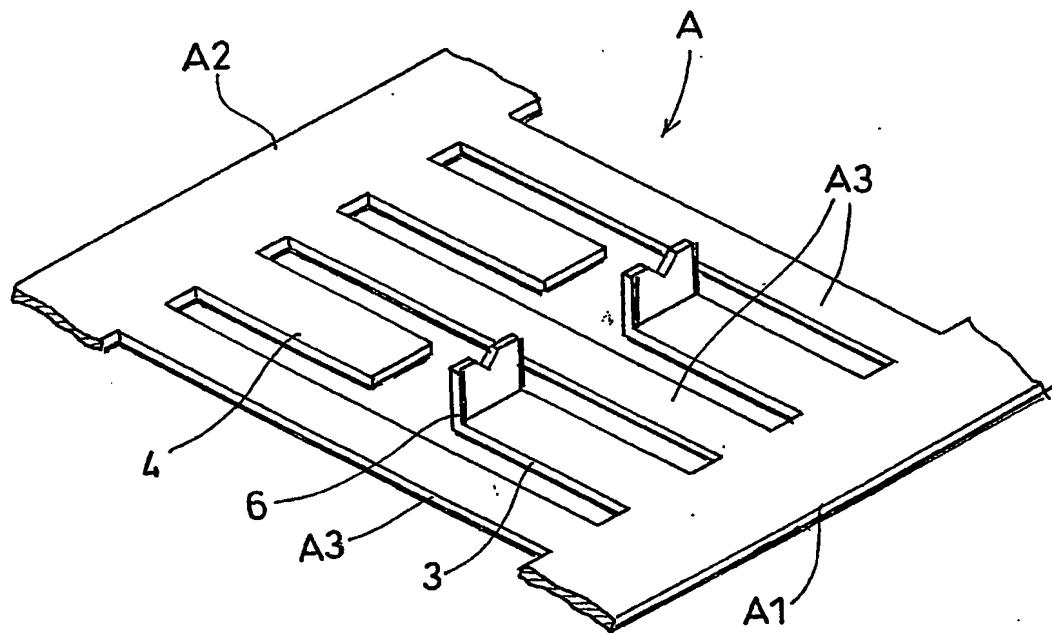
【0048】

1, 11	固体電解コンデンサ
2, 12	コンデンサ素子
2 a, 12 a	コンデンサ素子のチップ片
2 b, 12 b	コンデンサ素子の陽極棒
2 c, 12 c	個コンデンサ素子の陰極膜
3, 13	陽極リード端子
4, 14	陰極リード端子
5, 15	パッケージ体
5 a, 15 a	パッケージ体の底面
5 b, 15 b	パッケージ体の側面
5 c, 15 c	パッケージ体の側面
7, 17	導電性ペースト
8, 18	立ち起こし片
8, 19	立ち起こし片
A, A'	リードフレーム
A 1, A 1'	サイドフレーム
A 2, A 2'	サイドフレーム
A 3, A 3'	タイバー
B	テープ材
C 1, C 2	切線
D 1, D 2	切断線

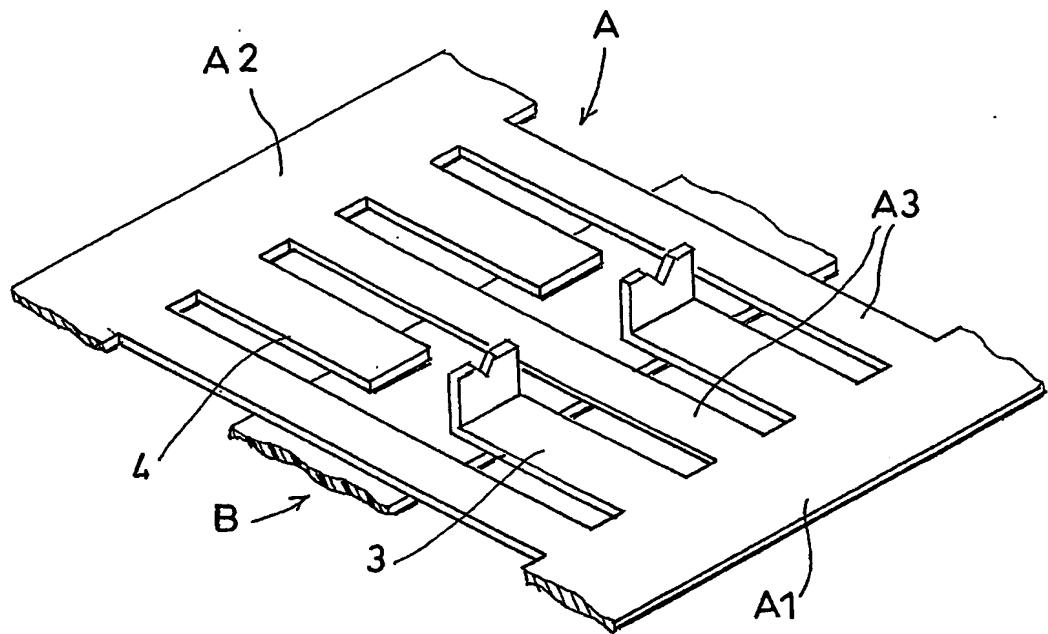
【書類名】 図面
【図1】



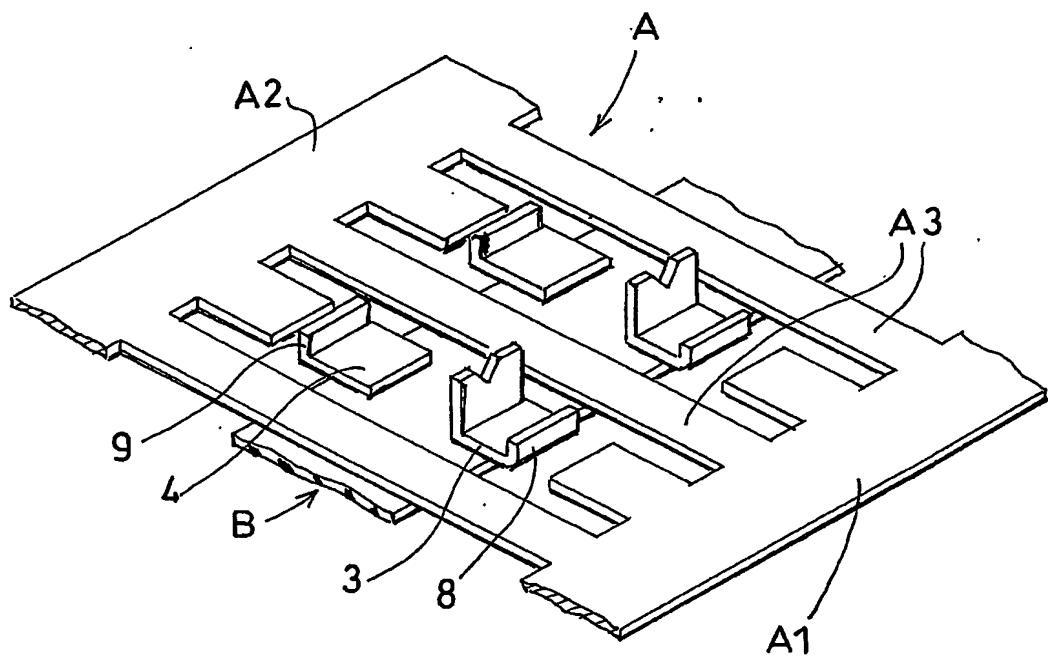
【図2】



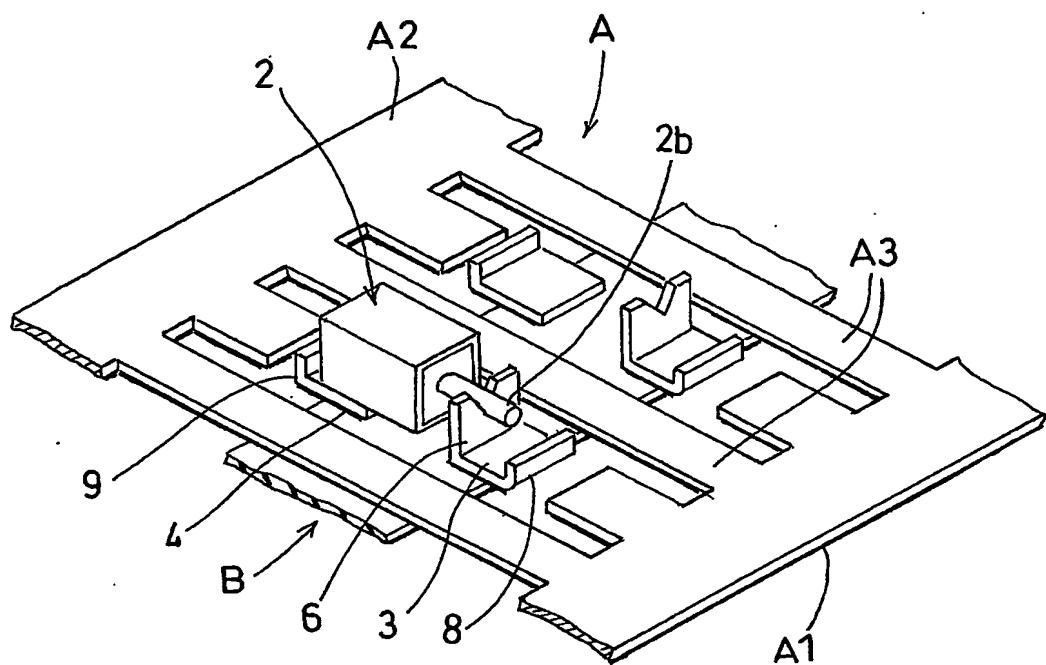
【図3】



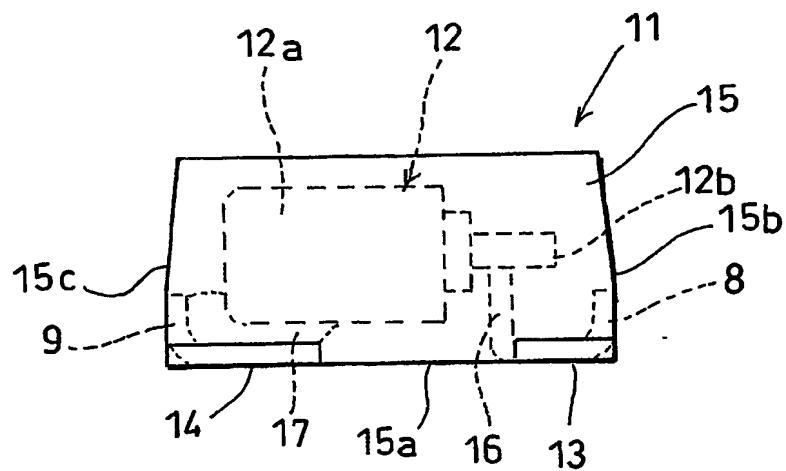
【図4】



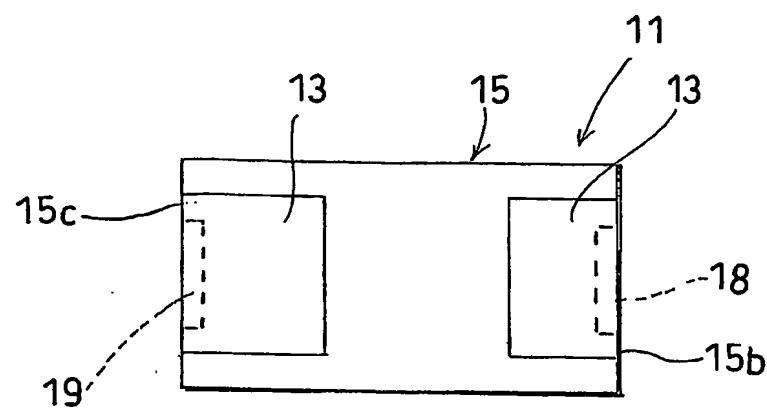
【図5】



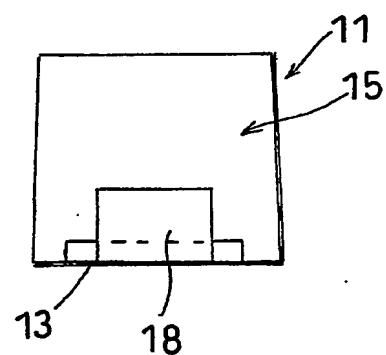
【図6】



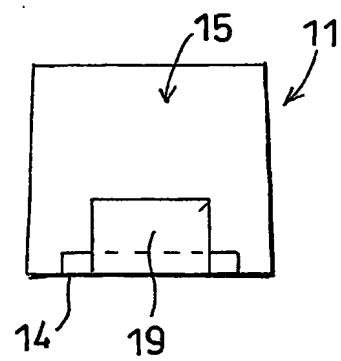
【図7】



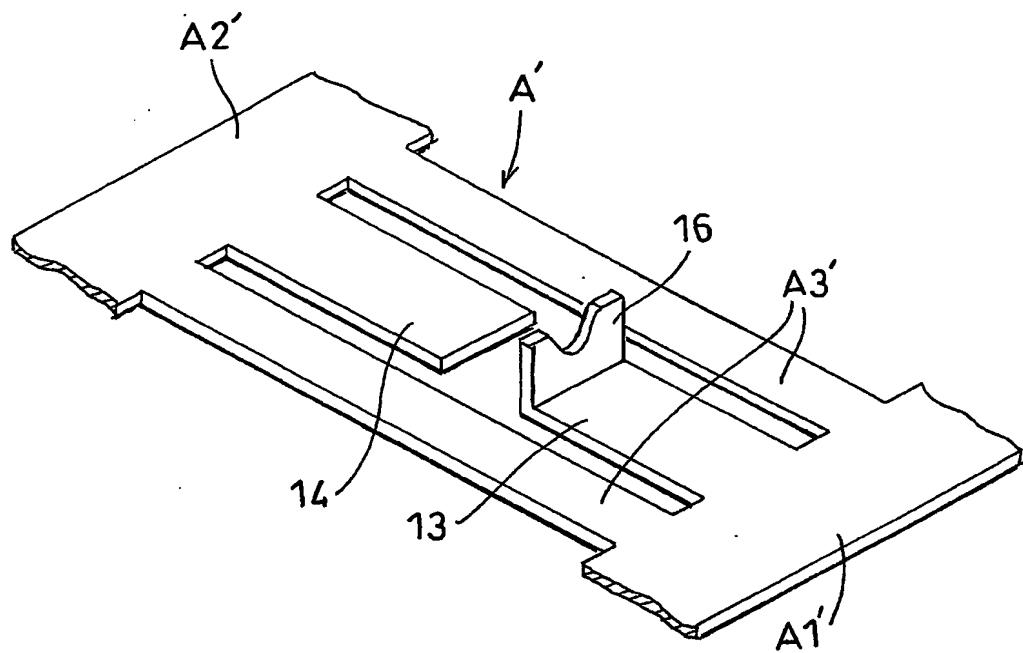
【図8】



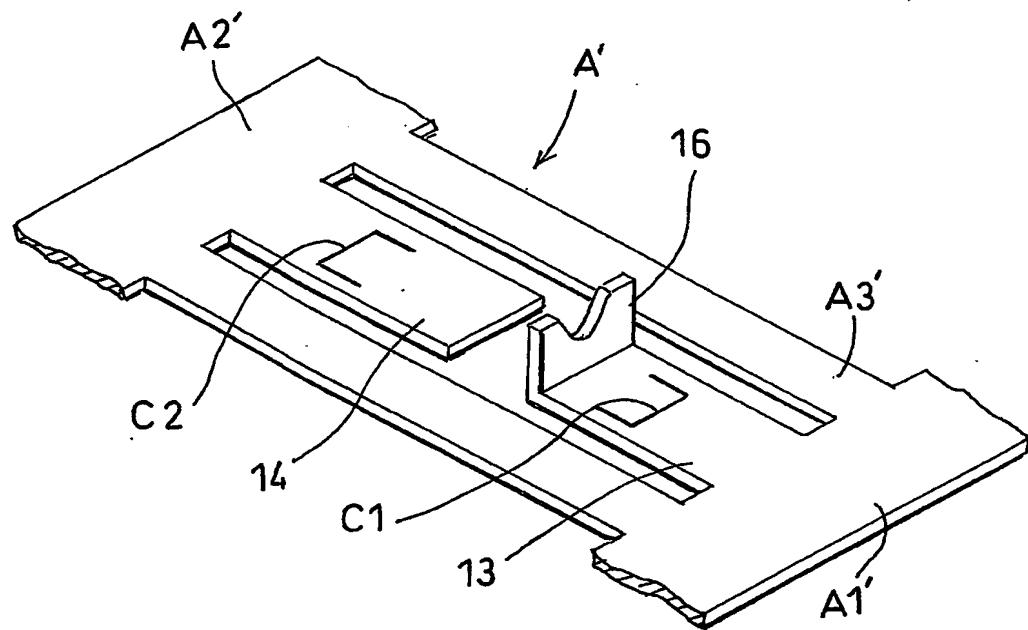
【図9】



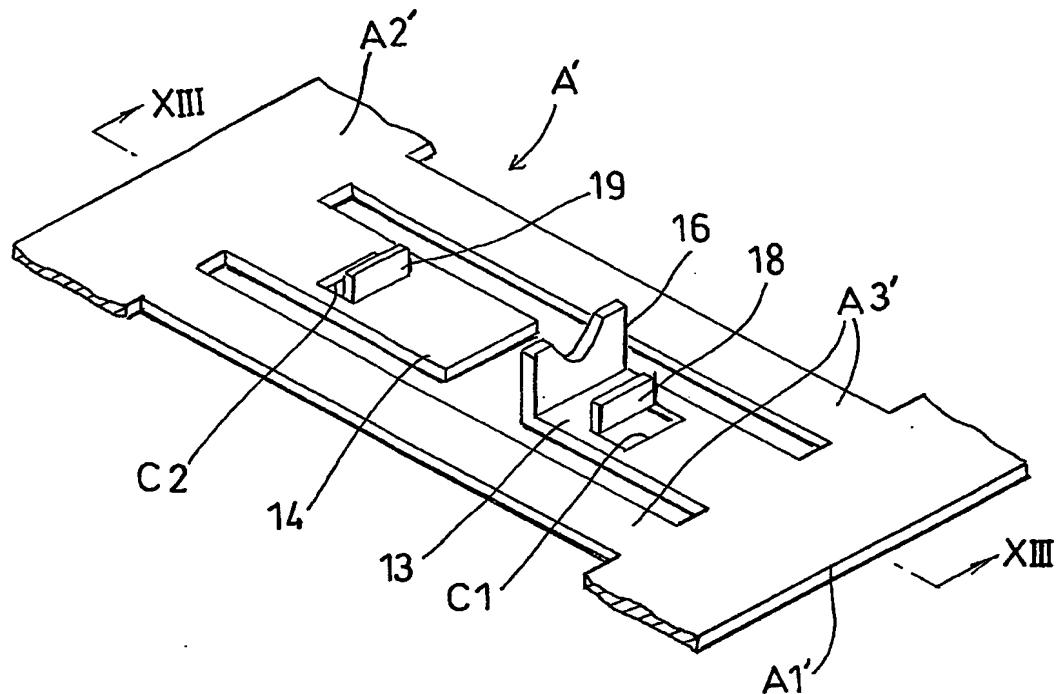
【図10】



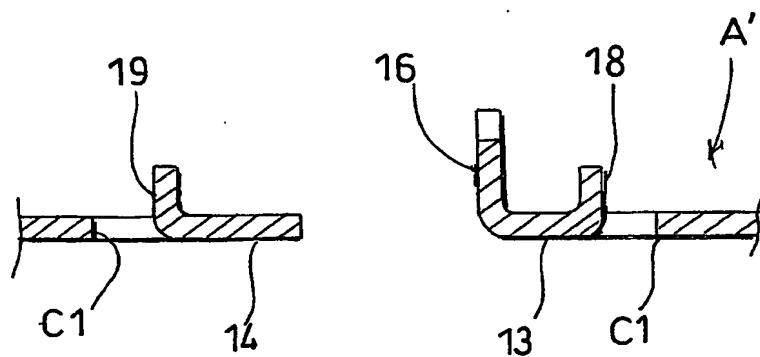
【図11】



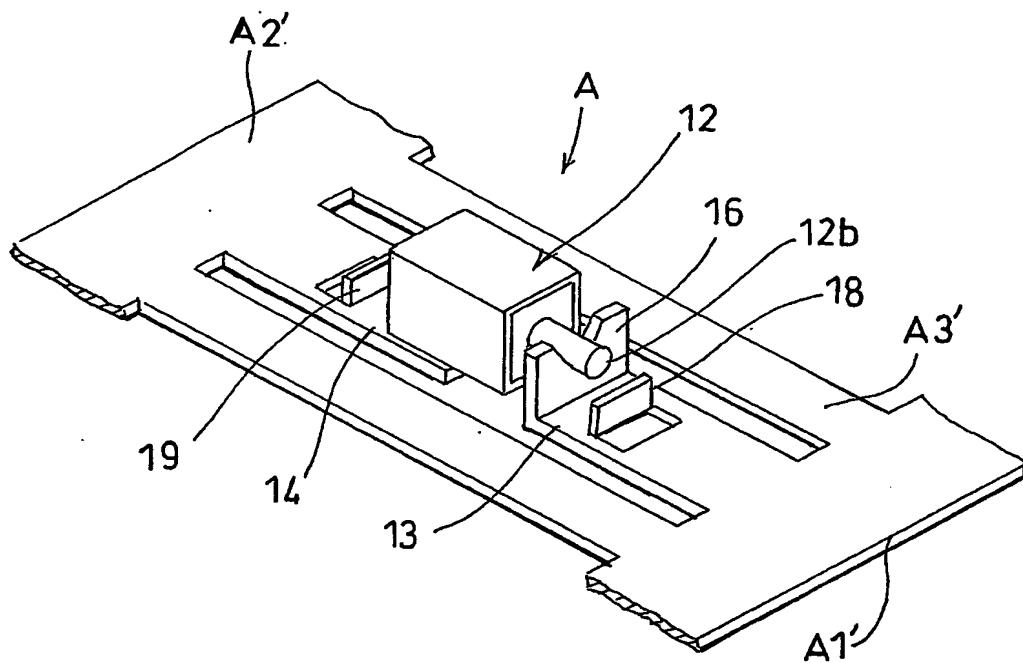
【図12】



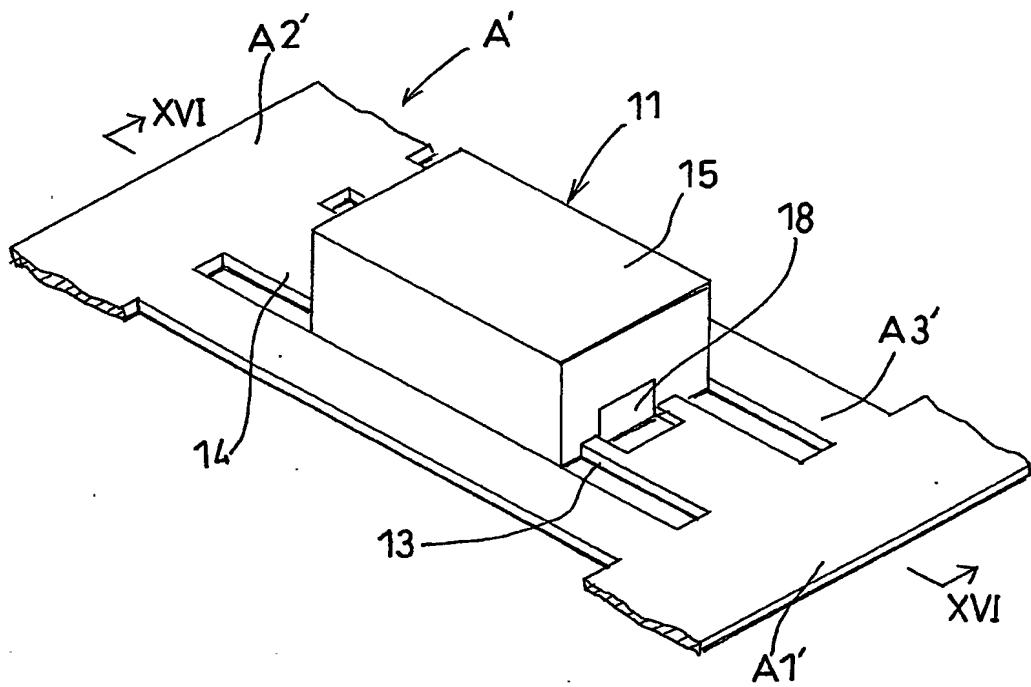
【図13】



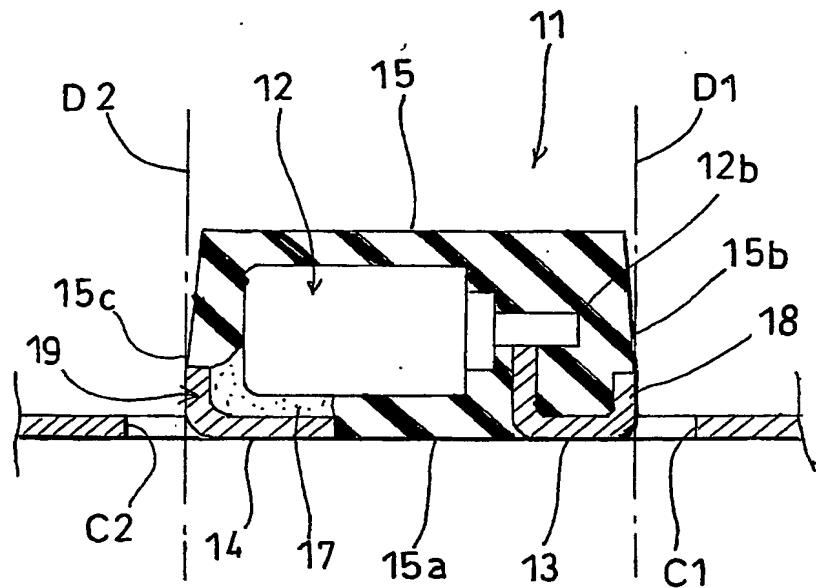
【図14】



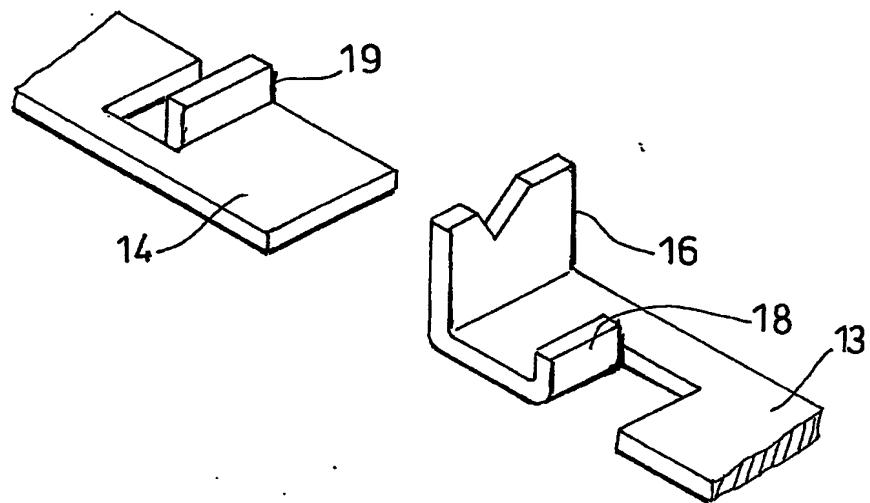
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 コンデンサ素子2と、このコンデンサ素子における陽極に対する陽極リード端子3と、前記コンデンサ素子における陰極に対する陰極リード端子4と、前記コンデンサ素子の全体を密封する合成樹脂製のパッケージ体5とを備え、前記両リード端子3、4を、前記パッケージ体5の底部に、当該両リード端子の下面が、前記パッケージ体の底面5aに露出するように埋設して成る固体電解コンデンサにおいて、半田付け強度を向上し、目視による半田付け良否の判別を容易にする。

【解決手段】 前記陽極リード端子3及び前記陰極リード端子4のうち前記パッケージ体における側面5b、5cに該当する部分に、立ち起こし片8、9を設けて、この立ち起こし片を、前記パッケージ体内に、当該立ち起こし片の外表面がパッケージ体の側面に露出するように埋設する。

【選択図】

図1

特願 2003-401994

出願人履歴情報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏名 ローム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.